

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2000-287061
(P2000-287061A)

(43) 公開日 平成12年10月13日 (2000. 10. 13)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード* (参考)
H 0 4 N	1/387	H 0 4 N	5 C 0 5 9
	1/41		B 5 C 0 7 6
	1/415		5 C 0 7 8
	7/24		Z 9 A 0 0 1

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願平11-88762

(22) 出願日 平成11年3月30日 (1999. 3. 30)

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 近藤 健

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(74) 代理人 100097445

弁理士 岩橋 文雄 (外2名)

Fターム(参考) 5C059 KK01 KK15 MA27 TA17 TB08

TC02 TD11 UA02

5C076 AA12 AA36 BA09

5C078 BA44 CA14 CA31 DA00 DA01

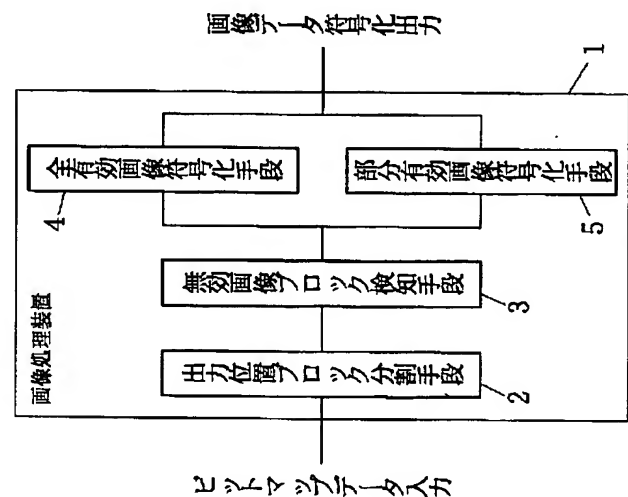
9A001 EE04 HH23 HH31 JJ35 KK42

(54) 【発明の名称】 画像処理装置

(57) 【要約】

【課題】 ブロック符号化処理時間の増大を防止することができ、ブロック開始位置のずれによる画質劣化を防止することができる画像処理装置を提供することを目的とする。

【解決手段】 入力されたビットマップデータに対して最終出力画像の全体を複数の画素からなるブロックに分割したブロック分割位置に合わせてブロック分割を行う出力位置ブロック分割手段2と、分割ブロックデータが出力位置ブロックにおいて入力ビットマップデータに存在しない無効データを有するブロックであるか否かを検知する無効ブロック検知手段3と、無効データを有しないブロックの符号化を行う全有効画像符号化手段4と、無効データを有するブロックの符号化を行う部分有効画像符号化手段5とを有する。



1

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 入力されたビットマップデータに対して最終出力画像の全体を複数の画素からなるブロックに分割したブロック分割位置に合わせてブロック分割を行う出力位置ブロック分割手段と、前記出力位置ブロック分割手段で分割したブロックデータが出力位置ブロックにおいて前記入力ビットマップデータに存在しない無効データを有するブロックであるか否かを検知する無効ブロック検知手段と、無効データを有しないブロックの符号化を行う全有効画像符号化手段と、無効データを有するブロックの符号化を行う部分有効画像符号化手段とを有することを特徴とする画像処理装置。

【請求項 2】 入力されたビットマップデータに対して最終出力画像の全体を複数の画素からなるブロックに分割したブロック分割位置に合わせてブロック分割を行う出力位置ブロック分割手段と、前記出力位置ブロック分割手段で分割したブロックデータが出力位置ブロックにおいて前記入力ビットマップデータに存在しない無効データを有するブロックであるか否かを検知する無効ブロック検知手段と、無効データを有しないブロックの符号化を行う全有効画像符号化手段と、無効データを有するブロックの符号化において有効画像と無効画像を画素毎に 2 値で表わす部分有効画像符号化手段とを有することを特徴とする画像処理装置。

【請求項 3】 入力されたビットマップデータに対して最終出力画像の全体を複数の画素からなるブロックに分割したブロック分割位置に合わせてブロック分割を行う出力位置ブロック分割手段と、前記出力位置ブロック分割手段で分割したブロックデータが出力位置ブロックにおいて前記入力ビットマップデータに存在しない無効データを有するブロックであるか否かを検知する無効ブロック検知手段と、無効データを有しないブロックの符号化を行う全有効画像符号化手段と、無効データを有するブロックの符号化において有効画像位置をブロックの上端または下端画素から前記入力ビットマップデータに存在する画素データまでの無効データの画素数からなる垂直オフセット値とブロックの左端または右端画素から前記入力ビットマップデータに存在する画素データまでの無効データの画素数からなる水平オフセット値とにより表わす部分有効画像符号化手段とを有することを特徴とする画像処理装置。

【請求項 4】 入力されたビットマップデータに対して最終出力画像の全体を複数の画素からなるブロックに分割したブロック分割位置に合わせてブロック分割を行う出力位置ブロック分割手段と、前記出力位置ブロック分割手段で分割したブロックデータが出力位置ブロックにおいて前記入力ビットマップデータに存在しない無効データを有するブロックであるか否かを検知する無効ブロック検知手段と、無効データを有しないブロックの符号化を行う全有効画像符号化手段と、無効データを有するブ

2

ロックの符号化を行う部分有効画像符号化手段と、無効データを有しないブロックの符号化出力をグループ化する全有効画像グループ化手段と、無効データを有するブロックの符号化出力をグループ化する部分有効画像グループ化手段とを有することを特徴とする画像処理装置。

【請求項 5】 入力されたビットマップデータに対して最終出力画像の全体を複数の画素からなるブロックに分割したブロック分割位置に合わせてブロック分割を行う出力位置ブロック分割手段と、前記出力位置ブロック分割手段で分割したブロックデータが出力位置ブロックにおいて前記入力ビットマップデータに存在しない無効データを有するブロックであるか否かを検知する無効ブロック検知手段と、無効データを有しないブロックの符号化を行う全有効画像符号化手段と、無効データを有するブロックの符号化において有効画像位置をブロックの上端または下端画素から前記入力ビットマップデータに存在する画素データまでの無効データの画素数からなる垂直オフセット値とブロックの左端または右端画素から前記入力ビットマップデータに存在する画素データまでの無効データの画素数からなる水平オフセット値とにより表わす部分有効画像符号化手段と、無効データを有しないブロックの符号化出力と無効データを有するブロックの符号化出力とを前記オフセット値に従いグループ化する画像オフセット値グループ化手段とを有することを特徴とする画像処理装置。

【請求項 6】 入力されたビットマップデータに対して最終出力画像の全体を複数の画素からなるブロックに分割したブロック分割位置に合わせてブロック分割を行う出力位置ブロック分割手段と、前記出力位置ブロック分割手段で分割したブロックデータが出力位置ブロックにおいて前記入力ビットマップデータに存在しない無効データを有するブロックであるか否かを検知する無効ブロック検知手段と、無効データを有しないブロックの符号化を行う全有効画像符号化手段と、無効データを有するブロックの符号化を行う部分有効画像符号化手段と、重ね合わせに符号データの伸長が必要か否かを判定する重ね合わせ判定手段と、前記重ね合わせ判定手段で符号データの伸長が必要と判定されたとき部分有効画像符号化手段および全有効画像符号化手段により符号化されたブロックデータの伸長を行う伸長手段と、重ね合わせたブロック画像に対して再び符号化を行う再符号化手段とを有することを特徴とする画像処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、ビットマップデータのブロック符号化を行う画像処理装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 近年、ビットマップデータを含む画像はカラー化・多階調化等により画像データ量の増加が著しくなっており、一方、この画像にたいして画像処理

3

を行う装置にはより一層の高速化が求められている。特にプリンタ等の出力機器においては、複数のビットマップデータを格納し、かつその重ね合わせを行い、高速に印字を行わなければならないといった制限がある。

【0003】従来、受信したビットマップデータは、一旦限られたメモリ上に格納するため、ホストコンピュータまたはプリンタ上のコントローラにおいて画像毎にブロック符号化が行われ、プリンタのメモリに格納され、重ね合わせ処理が行われ、再び符号化してメモリに格納されていた。以下、従来のブロック圧縮符号化を用いた画像処理装置について説明する。

【0004】図22は従来のブロック圧縮符号化を用いた画像処理装置を示すブロック図である。図22において、44は従来のブロック圧縮符号化を用いた画像処理装置、45はビットマップデータブロック分割手段、46はブロック圧縮手段、47は符号データ格納手段、48は伸長手段、49は重ね合わせ手段、50は再符号化手段である。

【0005】このように構成された画像処理装置44において、まず入力されたビットマップデータは、そのビットマップをブロック圧縮符号化の単位にビットマップデータブロック分割手段45によって複数の画素からなるブロックに分割される。次に、ビットマップデータブロック分割手段45で分割したブロックに対してブロック圧縮手段46によってブロック符号化が行われ、ブロック圧縮手段46からのブロック符号化データは符号データ格納手段47に格納される。ここまでの処理を複数のビットマップデータ入力について行った後に伸長手段48によってブロック符号の伸長を行ない、複数の画像の重ね合わせ属性に従い重ね合わせ手段49によって画像の重ね合わせを行い、再符号化手段50によって再びブロック符号化を行い画像データ符号化出力を行う。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来の画像処理装置におけるブロック符号化では、重ね合わせを行う時に各々の画像のブロック開始位置が異なるため、一旦対象画像の全てのブロックの伸長を行って重ね合わせを行った後に再び符号化を行い、メモリ格納を行う必要があり、ブロック符号化処理時間の増大およびブロック開始位置のずれによる画質劣化を招いていた。

【0007】この画像処理装置では、ブロック符号化処理時間の増大を防止し、ブロック開始位置のずれによる画質劣化を防止することが要求されている。

【0008】本発明は、ブロック符号化処理時間の増大を防止することができ、ブロック開始位置のずれによる画質劣化を防止することができる画像処理装置を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】この課題を解決するための本発明の画像処理装置は、入力されたビットマップデ

4

ータに対して最終出力画像の全体を複数の画素からなるブロックに分割したブロック分割位置に合わせてブロック分割を行う出力位置ブロック分割手段と、出力位置ブロック分割手段で分割したブロックデータが出力位置ブロックにおいて入力ビットマップデータに存在しない無効データを有するブロックであるか否かを検知する無効ブロック検知手段と、無効データを有しないブロックの符号化を行う全有効画像符号化手段と、無効データを有するブロックの符号化を行う部分有効画像符号化手段とを有する構成を備えている。

【0010】これにより、ブロック符号化処理時間の増大を防止することができ、ブロック開始位置のずれによる画質劣化を防止することができる画像処理装置が得られる。

【0011】

【発明の実施の形態】本発明の請求項1に記載の画像処理装置は、入力されたビットマップデータに対して最終出力画像の全体を複数の画素からなるブロックに分割したブロック分割位置に合わせてブロック分割を行う出力位置ブロック分割手段と、出力位置ブロック分割手段で分割したブロックデータが出力位置ブロックにおいて入力ビットマップデータに存在しない無効データを有するブロックであるか否かを検知する無効ブロック検知手段と、無効データを有しないブロックの符号化を行う全有効画像符号化手段と、無効データを有するブロックの符号化を行う部分有効画像符号化手段とを有することとしたものである。

【0012】この構成により、無効データを有しないブロックについては、ブロック符号データの伸長、重ね合わせ、再ブロック符号化を行うことなく、ブロック符号の置き換えのみで済むため、重ね合わせ処理時間を短縮でき、また、ブロック位置が同じであるため、ブロック位置ずれによってブロック符号の代表値（例えば、高輝度代表値、低輝度代表値）が複数のブロックのものが混在し、再符号化時に原データの再現性が劣化することを防止することができるという作用を有する。

【0013】請求項2に記載の画像処理装置は、入力されたビットマップデータに対して最終出力画像の全体を複数の画素からなるブロックに分割したブロック分割位置に合わせてブロック分割を行う出力位置ブロック分割手段と、出力位置ブロック分割手段で分割したブロックデータが出力位置ブロックにおいて入力ビットマップデータに存在しない無効データを有するブロックであるか否かを検知する無効ブロック検知手段と、無効データを有しないブロックの符号化を行う全有効画像符号化手段と、無効データを有するブロックの符号化において有効画像と無効画像を画素毎に2値で表わす部分有効画像符号化手段とを有することとしたものである。

【0014】この構成により、有効データと無効データを画素毎に2値で表現することにより、重ね合わせ時の

処理の選択を容易に行え、また無効データを有しないブロック間の重ね合わせ処理が符号の置き換えのみで済むという作用を有する。

【0015】請求項3記載の画像処理装置は、入力されたビットマップデータに対して最終出力画像の全体を複数の画素からなるブロックに分割したブロック分割位置に合わせてブロック分割を行う出力位置ブロック分割手段と、出力位置ブロック分割手段で分割したブロックデータが出力位置ブロックにおいて入力ビットマップデータに存在しない無効データを有するブロックであるか否かを検知する無効ブロック検知手段と、無効データを有しないブロックの符号化を行う全有効画像符号化手段と、無効データを有するブロックの符号化において有効画像位置をブロックの上端または下端画素から入力ビットマップデータに存在する画素データまでの無効データの画素数からなる垂直オフセット値とブロックの左端または右端画素から入力ビットマップデータに存在する画素データまでの無効データの画素数からなる水平オフセット値とにより表わす部分有効画像符号化手段とを有することとしたものである。

【0016】この構成により、無効画素であるか有効画素であるかのデータがオフセット値のみで表現されることにより、圧縮率が高められるという作用を有する。

【0017】請求項4に記載の画像処理装置は、入力されたビットマップデータに対して最終出力画像の全体を複数の画素からなるブロックに分割したブロック分割位置に合わせてブロック分割を行う出力位置ブロック分割手段と、出力位置ブロック分割手段で分割したブロックデータが出力位置ブロックにおいて入力ビットマップデータに存在しない無効データを有するブロックであるか否かを検知する無効ブロック検知手段と、無効データを有しないブロックの符号化を行う全有効画像符号化手段と、無効データを有するブロックの符号化を行う部分有効画像符号化手段と、無効データを有しないブロックの符号化出力をグループ化する全有効画像グループ化手段と、無効データを有するブロックの符号化出力をグループ化する部分有効画像グループ化手段とを有することとしたものである。

【0018】この構成により、全有効画像グループにおいて、有効画素／無効画素の識別データを持つ必要がないため、圧縮率が高められるという作用を有する。

【0019】請求項5に記載の画像処理装置は、入力されたビットマップデータに対して最終出力画像の全体を複数の画素からなるブロックに分割したブロック分割位置に合わせてブロック分割を行う出力位置ブロック分割手段と、出力位置ブロック分割手段で分割したブロックデータが出力位置ブロックにおいて入力ビットマップデータに存在しない無効データを有するブロックであるか否かを検知する無効ブロック検知手段と、無効データを有しないブロックの符号化を行う全有効画像符号化手段

と、無効データを有するブロックの符号化において有効画像位置をブロックの上端または下端画素から入力ビットマップデータに存在する画素データまでの無効データの画素数からなる垂直オフセット値とブロックの左端または右端画素から入力ビットマップデータに存在する画素データまでの無効データの画素数からなる水平オフセット値とにより表わす部分有効画像符号化手段と、無効データを有しないブロックの符号化出力と無効データを有するブロックの符号化出力とを前記オフセット値に従いグループ化する画像オフセット値グループ化手段とを有することとしたものである。

【0020】この構成により、オフセット値が同一のブロックをグループ化することにより、各ブロックでオフセット値のデータを持つ必要がないため、圧縮率が高められるという作用を有する。

【0021】請求項6に記載の画像処理装置は、入力されたビットマップデータに対して最終出力画像の全体を複数の画素からなるブロックに分割したブロック分割位置に合わせてブロック分割を行う出力位置ブロック分割手段と、出力位置ブロック分割手段で分割したブロックデータが出力位置ブロックにおいて入力ビットマップデータに存在しない無効データを有するブロックであるか否かを検知する無効ブロック検知手段と、無効データを有しないブロックの符号化を行う全有効画像符号化手段と、無効データを有するブロックの符号化を行う部分有効画像符号化手段と、重ね合わせに符号データの伸長が必要か否かを判定する重ね合わせ判定手段と、重ね合わせ判定手段で符号データの伸長が必要と判定されたとき部分有効画像符号化手段および全有効画像符号化手段により符号化されたブロックデータの伸長を行う伸長手段と、重ね合わせたブロック画像に対して再び符号化を行う再符号化手段とを有することとしたものである。

【0022】この構成により、全有効画素ブロック同士の重ね合わせについては符号の伸長を行うことなく行われ、ブロック符号化処理時間の増大が防止されるという作用を有する。

【0023】以下、本発明の実施の形態について、図1～図22を用いて説明する。

【0024】（実施の形態1）本発明の実施の形態1による画像処理装置について、図1～図6を参照して説明する。図1は本発明の実施の形態1による画像処理装置を示すブロック図であり、図2は出力位置のブロック分割を示すブロック分割図、図3（a）、（b）は画像データと出力位置ブロック分割との関係を示す関係図、図4（a）、（b）は無効画像ブロックと全有効画像ブロックとの配置を示す配置図、図5（a）、（b）は本発明の実施の形態1における無効データマップを示す無効データマップ作成図、図6は本発明の実施の形態1における無効画像ブロックの符号化データを示す符号化データ図である。

7

【0025】図1において、1は画像処理装置、2は出力位置ブロック分割手段、3は無効画像ブロック検知手段、4は全有効画像符号化手段、5は部分有効画像符号化手段である。また、図2～図6において、6は最終出力画像のサイズ、7は出力位置のブロック分割されたブロックのサイズ、8は入力画像データの出力位置での配置、9は符号化されるブロック位置、10は部分有効画像ブロック位置、11は全有効画像ブロック位置、12は無効ブロックデータ、13は1つの画素、14は有効画素（入力ビットマップデータの一部の画素領域）、15は無効データマップ、16は符号中のブロック符号化データである。

【0026】図1において、出力位置ブロック分割手段2は、図2のサイズ6の最終出力画像に対してサイズ7のブロック分割が行われる場合、図3の配置8の様な外形サイズのビットマップデータが入力されたとき入力ビットマップデータに対してブロック位置9の範囲のブロック分割を行う。次に、無効画像ブロック検知手段3において、各々のブロックが入力された画像データ以外のデータを含む無効画素を含んでいる無効画像ブロックであるか、ブロック内の全ての画素が入力された画像データに含まれている全有効画像ブロックであるかの判定を行う。図3の配置8のような画像が入力された場合、無効画像ブロック検知手段3は、図4の部分有効画像ブロック位置10の範囲のブロックを無効画像ブロック、全有効画像ブロック位置11の範囲のブロックを全有効画像ブロックとして判定を行う。無効画像ブロック検知手段3によって全有効画像ブロックと判定されたブロックデータは全有効画像符号化手段4に送出され、全有効画像符号化手段4では、閾値を用いて色プレーン毎に2つの代表値とピクセル毎に代表値のどちらの値をとるかを示す2値の値を持たせるブロック符号化（以下、「BTC」と呼ぶ）が行われ、画像データ符号として出力される。無効画像ブロック検知手段3によって無効画像ブロックと判定されたブロックデータは部分有効画像符号化手段5に送出され、部分有効画像符号化手段5では、BTCおよび無効データマップの生成が行われる。

【0027】図5に、無効画像ブロックと判定されたブロックデータの一例を示す。無効ブロックデータ12が入力された場合、部分有効画像符号化手段5において無効データマップ15を作成する。無効データマップ15において、「0」は入力ビットマップデータにない画素を示し、「1」は入力ビットマップデータに存在している画素を示している。部分有効画像符号化手段5は、図6のように、無効データマップ15とブロック符号化データ16とをブロック符号化データとして出力する。以上のようにして無効画像データを含む出力画像のブロック分割に合わせた画像データ符号化出力が得られる。

【0028】以上のように本実施の形態では、入力されたビットマップデータに対して最終出力画像の全体を複

8

数の画素からなるブロックに分割したブロック分割位置に合わせてブロック分割を行う出力位置ブロック分割手段2と、出力位置ブロック分割手段で分割したブロックデータが出力位置ブロックにおいて入力ビットマップデータに存在しない無効データを有するブロックであるか否かを検知する無効画像ブロック検知手段3と、無効データを有しないブロックの符号化を行う全有効画像符号化手段4と、無効データを有するブロックの符号化を行う部分有効画像符号化手段5とを設けたことにより、全有効画像符号ブロック間の重ね合わせを符号の置き換えのみで済ませることができるので、ブロック開始の位置ずれによる画質劣化のない画像を得ることができる。

【0029】（実施の形態2）以下、本発明の実施の形態2について、図2～図4および図7～図9を参照して説明する。図7は本発明の実施の形態2による画像処理装置を示すブロック図であり、図8（a）、（b）は無効画像ブロックオフセットを示すオフセット指示図、図9は本発明の実施の形態2における無効画像ブロックの符号化データを示す符号化データ図である。

【0030】図7において、出力位置ブロック分割手段2、無効画像ブロック検知手段3、全有効画像符号化手段4は図1と同様のものなので、同一符号を付し、説明は省略する。17は画像処理装置、18は部分有効画像符号化手段である。また、図8、図9において、19は無効画像ブロック、20は有効画素、21は垂直オフセット、22は水平オフセット、23は無効画像ブロック、24はブロック符号化データ（BTCデータ）である。

【0031】図7において、出力位置ブロック分割手段2は、図2のサイズ6の最終出力画像に対してサイズ7のブロック分割が行われる場合、図3の配置8の様な外形サイズのビットマップデータが入力されたとき入力ビットマップデータに対して位置9の範囲のブロック分割を行う。次に、無効画像ブロック検知手段3において、各々のブロックが入力された画像データ以外のデータを含む無効画素を含んでいる無効画像ブロックであるか、ブロック内の全ての画素が入力された画像データに含まれている全有効画像ブロックであるかの判定を行う。図3の配置8のような画像が入力された場合、無効画像ブロック検知手段3は、図4の部分有効画像ブロック位置10の範囲のブロックを無効画像ブロック、全有効画像ブロック位置11の範囲のブロックを全有効画像ブロックとして判定を行う。無効画像ブロック検知手段3によって全有効画像ブロックと判定されたブロックデータは全有効画像符号化手段4に送出され、全有効画像符号化手段4では、BTCが行われ、ブロック符号化データとして出力される。無効画像ブロック検知手段3によって無効画像ブロックと判定されたブロックデータは部分有効画像符号化手段18に送出され、部分有効画像符号化手段18では、BTCおよび無効データマップの生成が

行われる。”図 8 は無効画像ブロックと判定されたブロックデータ例を示す。部分有効画像符号化手段 18 では、図 8 の 21 を有効画像の垂直オフセット、22 を水平オフセットとして、ブロックの BTC データ 24 と合わせて図 9 のような画像データ符号化出力を発生する。垂直オフセット 21 および水平オフセット 22 は符号付き整数で表現され、図 8 の無効画像ブロック 19 の例では正の値、無効画像ブロック 23 の例では負の値をとって表現される。以上のようにして符号サイズの小さな画像データ符号化出力が得られる。

【0032】以上のように本実施の形態では、入力されたビットマップデータに対して最終出力画像の全体を複数の画素からなるブロックに分割したブロック分割位置に合わせてブロック分割を行う出力位置ブロック分割手段 2 と、出力位置ブロック分割手段 2 で分割したブロックデータが出力位置ブロックにおいて入力ビットマップデータに存在しない無効データを有するブロックであるか否かを検知する無効画像ブロック検知手段 3 と、無効データを有しないブロックの符号化を行う全有効画像符号化手段 4 と、無効データを有するブロックの符号化において有効画像と無効画像を画素毎に 2 値で表わす部分有効画像符号化手段 18 とを設けたことにより、無効画素をオフセット値のみで表現することができるので、符号データの小さな全有効画像ブロック間の重ね合わせが符号の置き換えのみで済み、ブロック開始の位置ずれによる画質劣化のない画像を得ることができる。

【0033】（実施の形態 3）以下、本発明の実施の形態 3 について、図 2～図 4、図 8 および図 10～図 12 を参照して説明する。図 10 は本発明の実施の形態 3 による画像処理装置を示すブロック図であり、図 11 は本発明の実施の形態 3 における全有効画像グループ化手段の出力符号化データを示す符号化データ図、図 12 は本発明の実施の形態 3 における部分有効画像グループ化手段の出力符号化データを示す符号化データ図である。

【0034】図 10 において、出力位置ブロック分割手段 2、無効画像ブロック検知手段 3、全有効画像符号化手段 4、部分有効画像符号化手段 18 は図 1、図 7 と同様のものなので、同一符号を付し、説明は省略する。25 は画像処理装置、26 は全有効画像グループ化手段、27 は部分有効画像グループ化手段である。また、図 11、図 12 において、28 は全有効画像 ID、29 はブロック開始位置、30 はブロック個数、30a はブロック符号化データ（BTC データ）、31 は部分有効画像 ID、32 はブロック個数、33 はブロック位置、34 は垂直オフセット、35 は水平オフセット、36 はブロック符号化データ（BTC データ）である。

【0035】図 10 において、出力位置ブロック分割手段 2 は、図 2 のサイズ 6 の最終出力画像に対してサイズ 7 のブロック分割が行われる場合、図 3 の配置 8 の様な外形サイズのビットマップデータが入力されたとき入力

ビットマップデータに対して位置 9 の範囲のブロック分割を行う。次に、無効画像ブロック検知手段 3 において、各々のブロックが入力された画像データ以外のデータを含む無効画素を含んでいる無効画像ブロックであるか、ブロック内の全ての画素が入力された画像データに含まれている全有効画像ブロックであるかの判定を行う。図 3 の配置 8 のような画像が入力された場合、無効画像ブロック検知手段 3 は、図 4 の部分有効画像ブロック位置 10 の範囲のブロックを無効画像ブロック、全有効画像ブロック位置 11 の範囲のブロックを全有効画像ブロックとして判定を行う。無効画像ブロック検知手段 3 によって全有効画像ブロックとして判定されたブロックデータは全有効画像符号化手段 4 に送出され、全有効画像符号化手段 4 では、BTC が行われ、ブロック符号化データとして出力される。無効画像ブロック検知手段 3 によって無効画像ブロックと判定されたブロックデータは部分有効画像符号化手段 18 に送出され、部分有効画像符号化手段 18 では BTC および無効データマップの生成が行われる。図 8 は無効画像ブロック 23 と判定されたブロックデータ例を示し、19、23 はブロックデータ全体、20 はビットマップデータ入力中のデータ領域を示す。部分有効画像符号化手段 18 では、図 8 の 21 を有効画像の垂直オフセット、22 を水平オフセットとして、ブロックの BTC データ 30a と合わせて符号化出力を発生する。垂直オフセット 21 および水平オフセット 22 は符号付き整数で表現され、図 8 の無効画像ブロック 19 の例では正の値、無効画像ブロック 23 の例では負の値をとって表現される。全有効画像グループ化手段 26 では、全有効画像符号化手段 4 から出力された BTC データ 30a を図 11 のように、全有効画像 ID 28 と、全有効画像を全て集めたとき図 2 の座標系における左上ブロックのブロック位置であるブロック開始位置 29 と、図 2 の x 方向のブロック個数と y 方向のブロック個数をデータとして持つブロック個数 30 と、全有効画像ブロックの BTC データ 30a とを、図 2 の左上から x 座標の左から右へ、次に y 座標を方向へ 1 ブロック進めて x 座標の左から右へと並べ右下のブロックの BTC データ 30a までを並べて画像データ符号化出力する。また部分有効画像グループ化手段 27 では、部分有効画像符号化手段 18 により符号化されたデータに対してまとめて、図 12 の部分有効画像 ID 31、部分有効画像ブロックの個数であるブロック個数 32、およびそれぞれの部分有効画像ブロックに対して部分有効画像ブロックのブロック位置 33、垂直オフセット 34、水平オフセット 35、ブロック符号化データ 36 をブロック個数分並べて画像データ符号化出力を行う。以上のようにして符号サイズの小さな画像データ符号化出力が得られる。

【0036】以上のように本実施の形態では、入力されたビットマップデータに対して最終出力画像の全体を複

数の画素がらなるブロックに分割したブロック分割位置に合わせてブロック分割を行う出力位置ブロック分割手段2と、出力位置ブロック分割手段2で分割したブロックデータが出力位置ブロックにおいて入力ビットマップデータに存在しない無効データを有するブロックであるか否かを検知する無効画像ブロック検知手段3と、無効データを有しないブロックの符号化を行う全有効画像符号化手段4と、無効データを有するブロックの符号化を行う部分有効画像符号化手段18と、無効データを有しないブロックの符号化出力をグループ化する全有効画像グループ化手段26と、無効データを有するブロックの符号化出力をグループ化する部分有効画像グループ化手段27とを設けたことにより、全有効画像ブロック間の重ね合わせを符号の置き換えのみで済ませることができるので、ブロック符号化処理時間の増大を防止することができ、ブロック開始位置のずれによる画質劣化を防止することができる。

【0037】また、無効データを有しないブロック符号部分をグループ化することにより、このグループでは有効画素／無効画素を判定する符号が不必要なので、圧縮率が高められる。

【0038】（実施の形態4）以下、本発明の実施の形態4について、図2～図4、図8および図13～図20を参照して説明する。図13は本発明の実施の形態4による画像処理装置を示すブロック図であり、図14は水平・垂直オフセットグループブロック配置を示す配置図、図15（a）、（b）は垂直オフセットグループブロック配置を示す配置図、図16（a）、（b）は水平オフセットグループブロック配置を示す配置図、図17はオフセット無グループブロック配置を示す配置図、図18はオフセット無グループ符号化データを示す符号化データ図、図19は水平または垂直のいずれかのオフセットを持つグループ符号化データを示す符号化データ図、図20は水平・垂直オフセットグループ符号化データを示す符号化データ図である。

【0039】図13において、出力位置ブロック分割手段2、無効画像ブロック検知手段3、全有効画像符号化手段4、部分有効画像符号化手段18は図10と同様のものなので、同一符号を付し、説明は省略する。37は

画像処理装置、38は画像オフセット値グループ化手段である。

【0040】図13において、出力位置ブロック分割手段2は、図2のサイズ6の最終出力画像に対してサイズ7のブロック分割が行われる場合、図3の配置8の様な外形サイズのビットマップデータが入力されたとき入力ビットマップデータに対して位置9の範囲のブロック分割を行う。次に、無効画像ブロック検知手段3において、各々のブロックが入力された画像データ以外のデータを含む無効画素を含んでいる無効画像ブロックであるか、ブロック内の全ての画素が入力された画像データに含まれている全有効画像ブロックであるかの判定を行う。図3の配置8のような画像が入力された場合、無効画像ブロック検知手段3は、図4の部分有効画像ブロック位置10の範囲のブロックを無効画像ブロック、全有効画像ブロック位置11の範囲のブロックを全有効画像ブロックとして判定を行う。無効画像ブロック検知手段3によって全有効画像ブロックと判定されたブロックデータは全有効画像符号化手段4に送出され、全有効画像符号化手段4ではBTCが行われ、ブロック符号化データとして出力される。無効画像ブロック検知手段3によって無効画像ブロックと判定されたブロックデータは部分有効画像符号化手段18に送出され、部分有効画像符号化手段18ではBTCおよび無効データマップの生成が行われる。図8は無効画像ブロックと判定されたブロックデータの例を示し、19、23はブロックデータ全体、20はビットマップデータ入力中のデータ領域を示す。部分有効画像符号化手段18では、図8の21を有効画像の垂直オフセット、22を水平オフセットとして、ブロックのBTCデータ24と合わせて符号化出力を発生する。垂直オフセット21および水平オフセット22は符号付き整数で表現され、図8の無効画像ブロック19の例では正の値、無効画像ブロック23の例では負の値をとって表現される。画像オフセット値グループ化手段38では、（表1）に示すオフセット種別IDの特性毎にブロックデータのグループ化を行う。

【0041】

【表1】

オフセット種別ID	
0	オフセット無
1	水平オフセット有り
2	垂直オフセット有り
3	水平・垂直オフセット有り

【0042】全有効画像符号化手段4から出力されたBTCデータはオフセット種別ID「0」を与えられ、図18のように、オフセット種別ID、全有効画像を全て

集めたとき図2の座標系における左上ブロックのブロック位置であるブロック開始位置、図2のx方向のブロック個数とy方向のブロック個数をデータとして持つプロ

ック個数、および全有効画像ブロックのBTCデータを図2の左上からx座標の左から右へ、次にy座標を方向へ1ブロック進めてx座標の左から右へと並べ右下のブロックのBTCデータまでを並べて画像データ符号化出力する。また、部分有効画像符号化手段18から出力されたデータは水平オフセット値のみをもつものをオフセット種別ID「1」、垂直オフセット値のみをもつものをオフセット種別ID「2」、垂直・水平オフセット値の両方をもつものをオフセット種別ID「3」とし、水平または垂直オフセット値のみをもつものはブロックの連続したものとして図19のように、オフセット種別ID、オフセット値、グループの最も左上のブロックのブロック開始位置、グループ内のブロック個数、およびブロックの符号化データをブロック開始位置から順にならべたものを画像データ符号化出力とし、水平・垂直オフセット値の両方をもつものは図20のように、オフセット種別ID、ブロックのオフセット値、ブロック位置およびブロック符号化データをそれぞれのブロックについて記述したものを画像データ符号化出力とする。図3の配置8のような画像データが入力された場合には図14から図17のようなグループ分けが行われる。図14は水平・垂直オフセット値の両方を持つグループ、図15は垂直オフセット値のみをもつブロックのグループで(a)と(b)のブロックのグループは連続していないので別グループに分けられる。図16は水平オフセット値のみを持つブロックのグループで(a)と(b)のブロックのグループは連続していないので別グループに分けられる。図17はオフセット値なしのグループのブロックを示す。以上のようにしてオフセット値によるグループ分けの行われた符号サイズの小さな画像データ符号化出力が得られる。

【0043】以上のように本実施の形態では、入力されたビットマップデータに対して最終出力画像の全体を複数の画素からなるブロックに分割したブロック分割位置に合わせブロック分割を行う出力位置ブロック分割手段2と、出力位置ブロック分割手段2で分割したブロックデータが出力位置ブロックにおいて入力ビットマップデータに存在しない無効データを有するブロックであるか否かを検知する無効画像ブロック検知手段3と、無効データを有しないブロックの符号化を行う全有効画像符号化手段4と、無効データを有するブロックの符号化において有効画像位置をブロックの上端または下端画素から入力ビットマップデータに存在する画素データまでの無効データの画素数からなる垂直オフセット値とブロックの左端または右端画素から入力ビットマップデータに存在する画素データまでの無効データの画素数からなる水平オフセット値とにより表わす部分有効画像符号化手段18と、無効データを有しないブロックの符号化出力と無効データを有するブロックの符号化出力とをオフセット値に従いグループ化する画像オフセット値グループ

化手段38とを設けたことにより、個々のブロック符号中にオフセット値が必要ないので、圧縮率が高められる。

【0044】(実施の形態5)以下、本発明の実施の形態5について、図2～図4、図8および図21を参照して説明する。図21は本発明の実施の形態5による画像処理装置を示すブロック図である。

【0045】図22において、出力位置ブロック分割手段2、無効画像ブロック検知手段3、全有効画像符号化手段4、部分有効画像符号化手段18は図10と同様のものなので、同一符号を付し、説明は省略する。39は画像処理装置、40は重ね合わせ判定手段、41は伸長手段、42は重ね合わせ手段、43は再符号化手段である。

【0046】図21において、出力位置ブロック分割手段2は、図2のサイズ6の最終出力画像に対してサイズ7のブロック分割が行われる場合、図3の配置8の様な外形サイズのビットマップデータが入力されたとき入力ビットマップデータに対して位置9の範囲のブロック分割を行う。次に、無効画像ブロック検知手段3において、各々のブロックが入力された画像データ以外のデータを含む無効画素を含んでいる無効画像ブロックであるか、ブロック内の全ての画素が入力された画像データに含まれている全有効画像ブロックであるかの判定を行う。図3の配置8のような画像が入力された場合、無効画像ブロック検知手段3は、図4の部分有効画像ブロック位置10の範囲のブロックを無効画像ブロック、全有効画像ブロック位置11の範囲のブロックを全有効画像ブロックとして判定を行う。無効画像ブロック検知手段3によって全有効画像ブロックと判定されたブロックデータは全有効画像符号化手段4に送出され、全有効画像符号化手段4ではBTCが行われ、ブロック符号化データとして出力される。無効画像ブロック検知手段3によって無効画像ブロックと判定されたブロックデータは部分有効画像符号化手段18に送出され、部分有効画像符号化手段18ではBTCおよび無効データマップの生成が行われる。

【0047】図8は無効画像ブロックと判定されたブロックデータの例を示し、19、23はブロックデータ全体、20はビットマップデータ入力中のデータ領域を示す。部分有効画像符号化手段18では図8の21を有効画像の垂直オフセット、22を水平オフセットとして、ブロックのBTCデータ24と合わせて符号化出力を発生する。垂直オフセット21および水平オフセット22は符号付き整数で表現され、図8の無効画像ブロック19の例では正の値、無効画像ブロック23の例では負の値をとって表現される。重ね合わせ判定手段40では、複数のビットマップ画像のデータ入力画像に対して符号化がされた後に、画像データ同士の重ね合わせ属性とブロック符号が全有効ブロックデータであるか部分有効画

像ブロックデータであるかの判定とを用いて、重ね合わせに符号化データの伸長が必要であるか否かの判定を行う。重ね合わせにおいて最後に全有効画像ブロックのデータが上書きされる重ね合わせの場合は最後の全有効画像ブロックのデータをそのまま画像データ符号化出力し、それ以外の場合は伸長手段 41 へとブロックデータは送出される。伸長手段 41 ではそれぞれのブロックデータの伸長を行い、次に重ね合わせ手段 42 で重ね合わせ属性に合わせて画素毎の重ね合わせをおこなう。この時にブロックの符号データが部分有効画像ブロック符号であった場合の無効データの画素は重ね合わせ処理を行わない。次に、重ね合わせ処理されたブロックデータは再符号化手段 43 によって再び B T C が行われ、画像データ符号出力される。以上のようにして全てのブロック符号データの伸長を行うことなく重ね合わせ処理を行った B T C データ出力を得ることが出来る。

【0048】以上のように本実施の形態では、入力されたビットマップデータに対して最終出力画像の全体を複数の画素からなるブロックに分割したブロック分割位置に合わせてブロック分割を行う出力位置ブロック分割手段 2 と、出力位置ブロック分割手段 2 で分割したブロックデータが出力位置ブロックにおいて入力ビットマップデータに存在しない無効データを有するブロックであるか否かを検知する無効画像ブロック検知手段 3 と、無効データを有しないブロックの符号化を行う全有効画像符号化手段 4 と、無効データを有するブロックの符号化を行う部分有効画像符号化手段 18 と、重ね合わせに符号データの伸長が必要か否かを判定する重ね合わせ判定手段 40 と、重ね合わせ判定手段 40 で符号データの伸長が必要と判定されたとき部分有効画像符号化手段 18 および全有効画像符号化手段 4 により符号化されたブロックデータの伸長を行う伸長手段 41 と、重ね合わせたブロック画像に対して再び符号化を行う再符号化手段 43 とを設けたことにより、全有効画素ブロック同士の重ね合わせは符号の伸長を行うことなく行うことができるので、ブロック符号化処理時間の増大を防止することができる。

【0049】

【発明の効果】以上のように本発明の請求項 1 に記載の画像処理装置によれば、入力されたビットマップデータに対して最終出力画像の全体を複数の画素からなるブロックに分割したブロック分割位置に合わせてブロック分割を行う出力位置ブロック分割手段と、出力位置ブロック分割手段で分割したブロックデータが出力位置ブロックにおいて入力ビットマップデータに存在しない無効データを有するブロックであるか否かを検知する無効ブロック検知手段と、無効データを有しないブロックの符号化を行う全有効画像符号化手段と、無効データを有するブロックの符号化を行う部分有効画像符号化手段とを有することにより、無効データを有しないブロックについ

ては、ブロック符号データの伸長、重ね合わせ、再ブロック符号化を行うことなく、ブロック符号の置き換えのみで済むため、重ね合わせ処理時間を短縮でき、また、ブロック位置が同じであるため、ブロック位置ずれによってブロック符号の代表値（例えば、高輝度代表値、低輝度代表値）が複数のブロックのものが混在し、再符号化時に原データの再現性が劣化することを防止することができるという有利な効果が得られる。

【0050】請求項 2 に記載の画像処理装置によれば、入力されたビットマップデータに対して最終出力画像の全体を複数の画素からなるブロックに分割したブロック分割位置に合わせてブロック分割を行う出力位置ブロック分割手段と、出力位置ブロック分割手段で分割したブロックデータが出力位置ブロックにおいて入力ビットマップデータに存在しない無効データを有するブロックであるか否かを検知する無効ブロック検知手段と、無効データを有しないブロックの符号化を行う全有効画像符号化手段と、無効データを有するブロックの符号化において有効画像と無効画像を画素毎に 2 値で表わす部分有効画像符号化手段とを有することにより、有効データと無効データを画素毎に 2 値で表現することにより、重ね合わせ時の処理の選択を容易に行え、また無効データを有しないブロック間の重ね合わせ処理が符号の置き換えのみで済むという有利な効果が得られる。

【0051】請求項 3 に記載の画像処理装置によれば、入力されたビットマップデータに対して最終出力画像の全体を複数の画素からなるブロックに分割したブロック分割位置に合わせてブロック分割を行う出力位置ブロック分割手段と、出力位置ブロック分割手段で分割したブロックデータが出力位置ブロックにおいて入力ビットマップデータに存在しない無効データを有するブロックであるか否かを検知する無効ブロック検知手段と、無効データを有しないブロックの符号化を行う全有効画像符号化手段と、無効データを有するブロックの符号化において有効画像位置をブロックの上端または下端画素から入力ビットマップデータに存在する画素データまでの無効データの画素数からなる垂直オフセット値とブロックの左端または右端画素から入力ビットマップデータに存在する画素データまでの無効データの画素数からなる水平オフセット値とにより表わす部分有効画像符号化手段とを有することにより、無効画素であるか有効画素であるかのデータがオフセット値のみで表現されることにより、圧縮率が高められるという有利な効果が得られる。

【0052】請求項 4 に記載の画像処理装置によれば、入力されたビットマップデータに対して最終出力画像の全体を複数の画素からなるブロックに分割したブロック分割位置に合わせてブロック分割を行う出力位置ブロック分割手段と、出力位置ブロック分割手段で分割したブロックデータが出力位置ブロックにおいて入力ビットマップデータに存在しない無効データを有するブロックで

あるか否かを検知する無効ブロック検知手段と、無効データを有しないブロックの符号化を行う全有効画像符号化手段と、無効データを有するブロックの符号化を行う部分有効画像符号化手段と、無効データを有しないブロックの符号化出力をグループ化する全有効画像グループ化手段と、無効データを有するブロックの符号化出力をグループ化する部分有効画像グループ化手段とを有することにより、全有効画像グループにおいて、有効画素／無効画素の識別データを持つ必要がないため、圧縮率が高められるという有利な効果が得られる。

【0053】請求項5に記載の画像処理装置によれば、入力されたビットマップデータに対して最終出力画像の全体を複数の画素からなるブロックに分割したブロック分割位置に合わせてブロック分割を行う出力位置ブロック分割手段と、出力位置ブロック分割手段で分割したブロックデータが出力位置ブロックにおいて入力ビットマップデータに存在しない無効データを有するブロックであるか否かを検知する無効ブロック検知手段と、無効データを有しないブロックの符号化を行う全有効画像符号化手段と、無効データを有するブロックの符号化において有効画像位置をブロックの上端または下端画素から入力ビットマップデータに存在する画素データまでの無効データの画素数からなる垂直オフセット値とブロックの左端または右端画素から入力ビットマップデータに存在する画素データまでの無効データの画素数からなる水平オフセット値とにより表わす部分有効画像符号化手段と、無効データを有しないブロックの符号化出力と無効データを有するブロックの符号化出力とを前記オフセット値に従いグループ化する画像オフセット値グループ化手段とを有することにより、オフセット値が同一のブロックをグループ化することにより、各ブロックでオフセット値のデータを持つ必要がないため、圧縮率が高められるという有利な効果が得られる。

【0054】請求項6に記載の画像処理装置によれば、入力されたビットマップデータに対して最終出力画像の全体を複数の画素からなるブロックに分割したブロック分割位置に合わせてブロック分割を行う出力位置ブロック分割手段と、出力位置ブロック分割手段で分割したブロックデータが出力位置ブロックにおいて入力ビットマップデータに存在しない無効データを有するブロックであるか否かを検知する無効ブロック検知手段と、無効データを有しないブロックの符号化を行う全有効画像符号化手段と、無効データを有するブロックの符号化を行う部分有効画像符号化手段と、重ね合わせに符号データの伸長が必要か否かを判定する重ね合わせ判定手段と、重ね合わせ判定手段で符号データの伸長が必要と判定されたとき部分有効画像符号化手段および全有効画像符号化手段により符号化されたブロックデータの伸長を行う伸長手段と、重ね合わせたブロック画像に対して再び符号化を行う再符号化手段とを有することにより、全有効画

素ブロック同士の重ね合わせは符号の伸長を行うことなく行うことができるので、ブロック符号化処理時間の増大を防止することができるという有利な効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態1による画像処理装置を示すブロック図

【図2】出力位置のブロック分割を示すブロック分割図

【図3】(a) 画像データと出力位置ブロック分割との関係を示す関係図

(b) 画像データと出力位置ブロック分割との関係を示す関係図

【図4】(a) 無効画像ブロックと全有効画像ブロックとの配置を示す配置図

(b) 無効画像ブロックと全有効画像ブロックとの配置を示す配置図

【図5】(a) 本発明の実施の形態1における無効データマップを示す無効データマップ作成図

(b) 本発明の実施の形態1における無効データマップを示す無効データマップ作成図

【図6】本発明の実施の形態1における無効画像ブロックの符号化データを示す符号化データ図

【図7】本発明の実施の形態2による画像処理装置を示すブロック図

【図8】(a) 無効画像ブロックオフセットを示すオフセット指示図

(b) 無効画像ブロックオフセットを示すオフセット指示図

【図9】本発明の実施の形態2における無効画像ブロックの符号化データを示す符号化データ図

【図10】本発明の実施の形態3による画像処理装置を示すブロック図

【図11】本発明の実施の形態3における全有効画像グループ化手段の出力符号化データを示す符号化データ図

【図12】本発明の実施の形態3における部分有効画像グループ化手段の出力符号化データを示す符号化データ図

【図13】本発明の実施の形態4による画像処理装置を示すブロック図

【図14】水平・垂直オフセットグループブロック配置を示す配置図

【図15】(a) 垂直オフセットグループブロック配置を示す配置図

(b) 垂直オフセットグループブロック配置を示す配置図

【図16】(a) 水平オフセットグループブロック配置を示す配置図

(b) 水平オフセットグループブロック配置を示す配置図

【図17】オフセット無グループブロック配置を示す配置図

【図 18】オフセット無グループ符号化データを示す符号化データ図

【図 19】水平または垂直のいずれかのオフセットを持つグループ符号化データを示す符号化データ図

【図 20】水平・垂直オフセットグループ符号化データを示す符号化データ図

【図 21】本発明の実施の形態 5 による画像処理装置を示すブロック図

【図 22】従来のブロック圧縮符号化を用いた画像処理装置を示すブロック図

【符号の説明】

- 1、17、25、37、39 画像処理装置
- 2 出力位置ブロック分割手段
- 3 無効画像ブロック検知手段
- 4 全有効画像符号化手段
- 5、18 部分有効画像符号化手段
- 6 出力画像全体のサイズ
- 7 出力位置のブロック分割されたブロックのサイズ
- 8 入力画像データの出力位置での配置
- 9 符号化されるブロック位置
- 10 部分有効画像ブロック位置
- 11 全有効画像ブロック位置
- 12 無効ブロックデータ

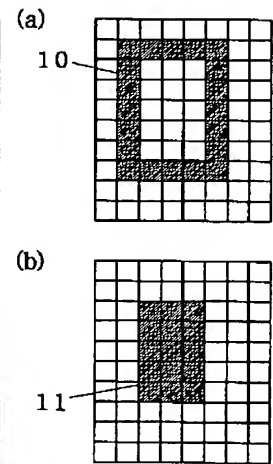
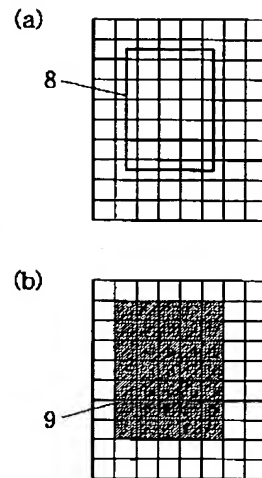
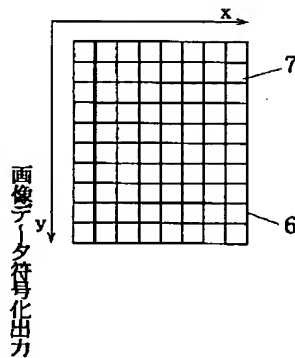
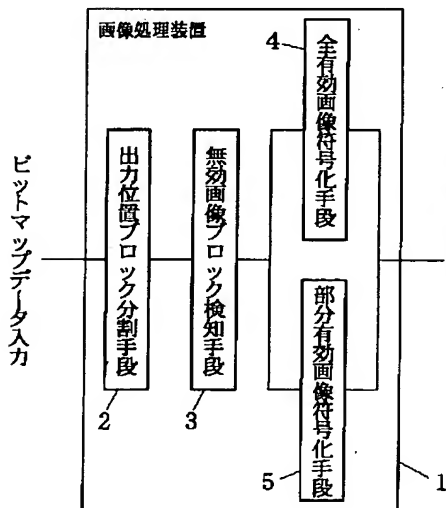
- 13 1つの画素
- 14 有効画素
- 15 無効データマップ
- 16 符号中のブロック符号化データ
- 19、23 無効画像ブロック
- 20 有効画素
- 21、34 垂直オフセット
- 22、35 水平オフセット
- 24、30a、36 ブロック符号化データ（BTCデータ）
- 26 全有効画像グループ化手段
- 27 部分有効画像グループ化手段
- 28 全有効画像 I D
- 29 ブロック開始位置
- 30、32 ブロック個数
- 31 部分有効画像 I D
- 33 ブロック位置
- 38 画像オフセット値グループ化手段
- 40 重ね合わせ判定手段
- 41 伸長手段
- 42 重ね合わせ手段
- 43 再符号化手段

【図 1】

【図 2】

【図 3】

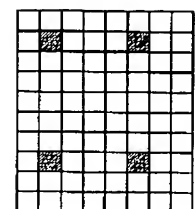
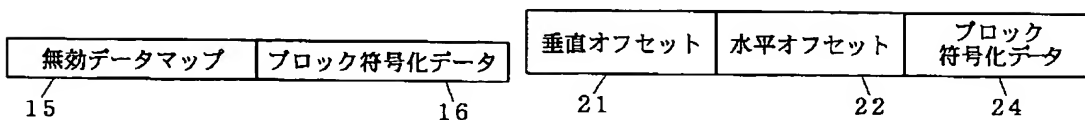
【図 4】



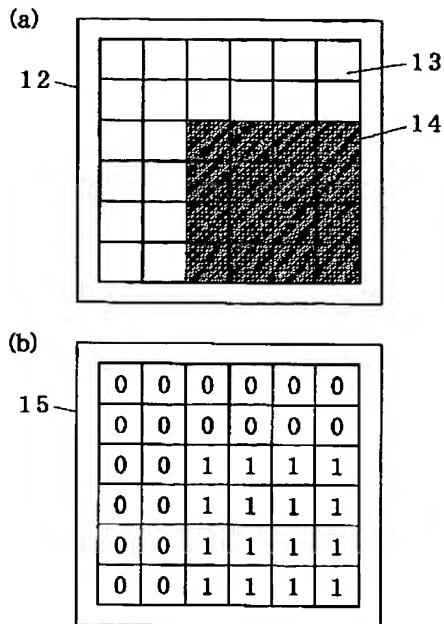
【図 6】

【図 9】

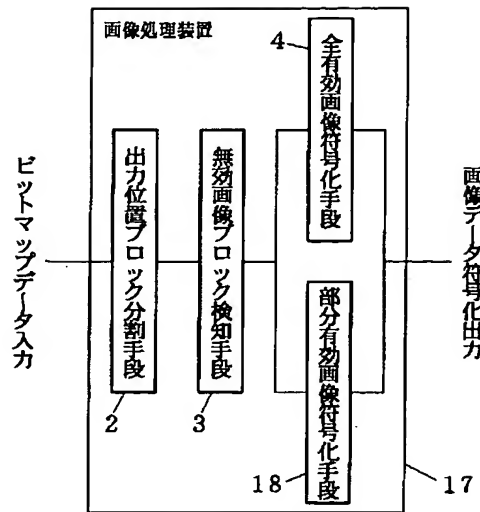
【図 14】



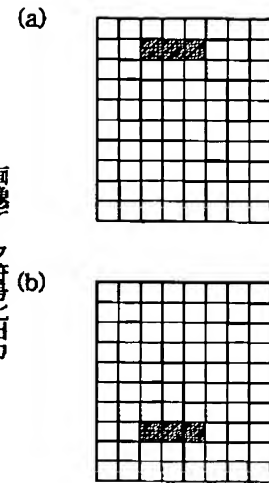
【図 5】



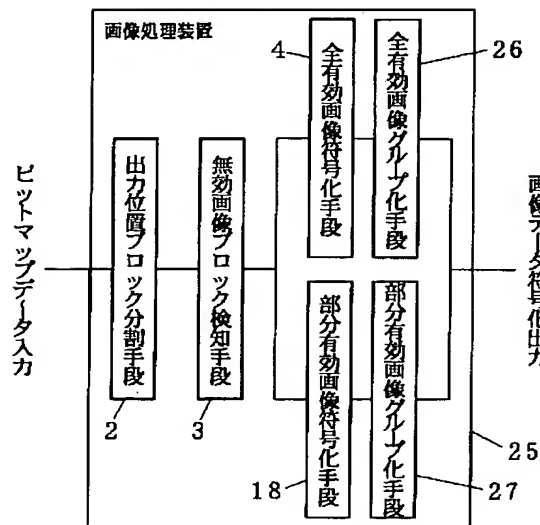
【図 7】



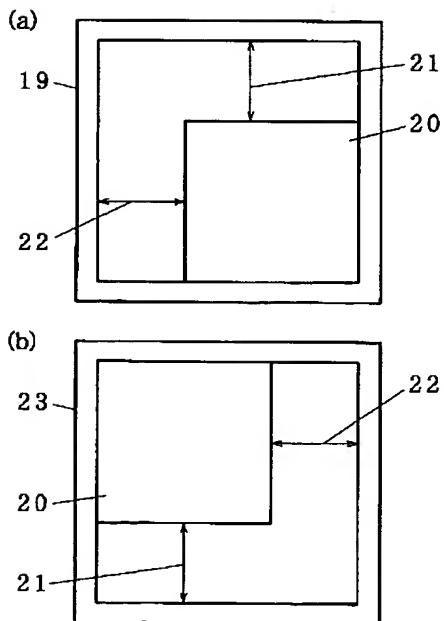
【図 15】



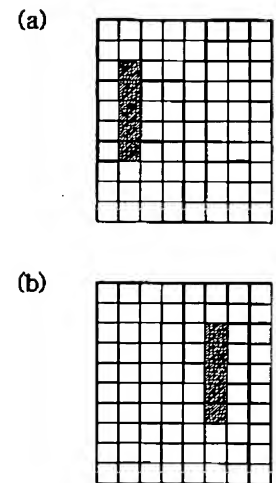
【図 10】



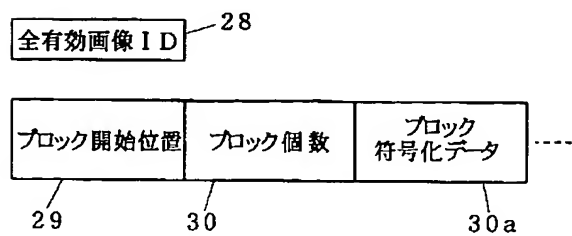
【図 8】



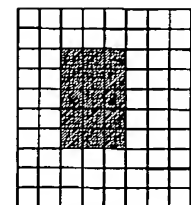
【図 16】



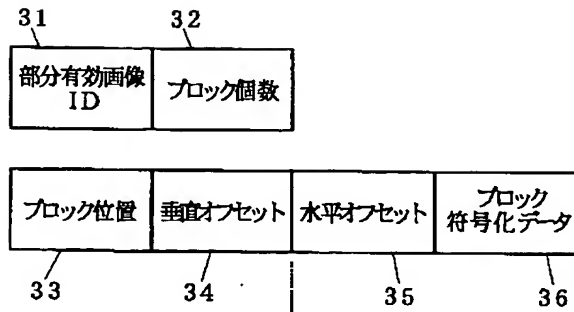
【図 11】



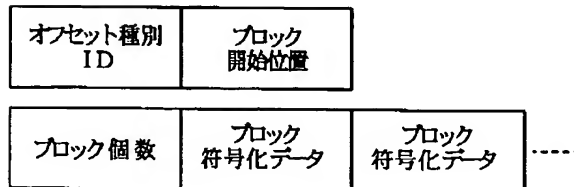
【図 17】



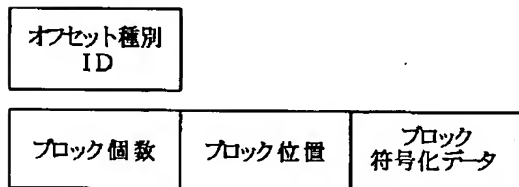
【図 12】



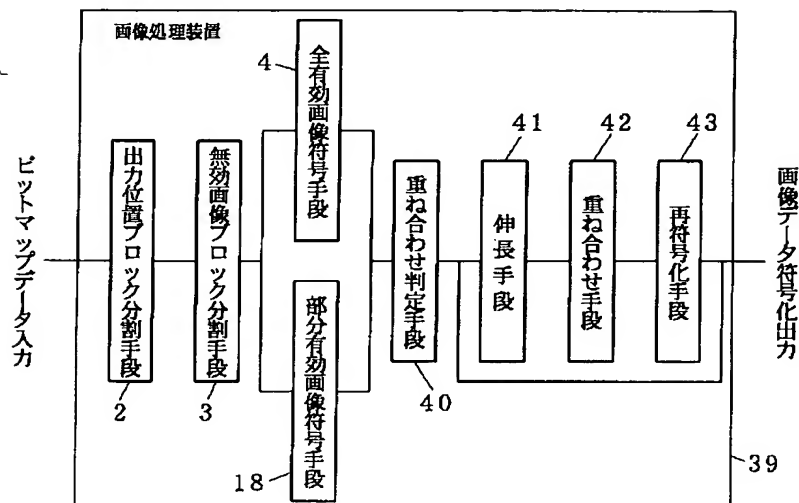
【図 18】



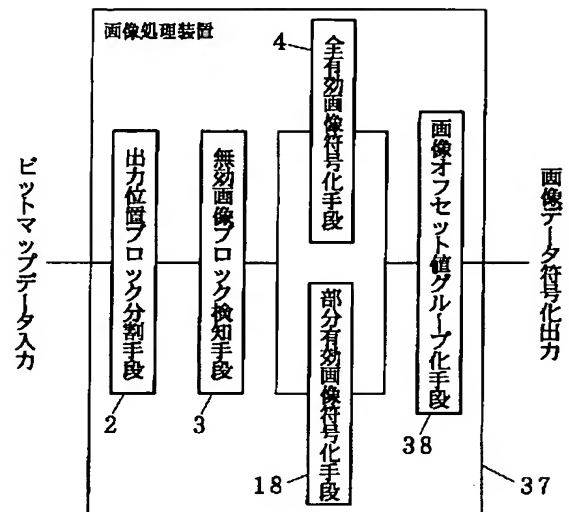
【図 20】



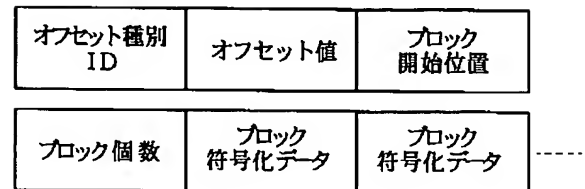
【図 21】



【図 13】



【図 19】



【図 22】

